

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-229825

(43)Date of publication of application : 19.08.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

(21)Application number : 02-415012

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.12.1990

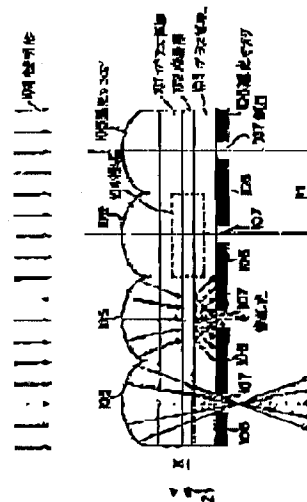
(72)Inventor : SUZUKI HIDETOSHI
MINOURA NOBUO
YOSHINAGA KAZUO
KUREMATSU KATSUMI
MITSUTAKE HIDEAKI

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE USING SCATTERING TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide such an image display that uses a scattering type liquid crystal display device, has a yet larger visual angle characteristic and is excellent in utilization factor and quality.

CONSTITUTION: A luminous light 108 is condensed by a condenser 105. This luminous light 108 transmits a liquid crystal layer as shown in a full line in illustration 1 in the case where this liquid crystal layer 102 of a scattering type liquid crystal display device is in a transmitted state and, after it further passes through an opening 107 of a shade mask 106, it is radiated to the outside in a state of being diffused. On the other hand, when the liquid crystal layer 102 of the liquid crystal display device is in a light scattered, it comes to a scattered light dispersed by the liquid crystal layer 102 as shown in a broken line in illustration. Most of lights in the scattered light are absorbed by the shade mask 106, so that those emitted to the outside come to being very little.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-229825

(43) 公開日 平成4年(1992)8月19日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 2 F 1/1335

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7724-2K

審査請求 未請求 請求項の数3(全8頁)

(21) 出願番号

特願平2-415012

(22) 出願日

平成2年(1990)12月27日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 鎌 英俊

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 箕浦 信男

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 吉永 和夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠 (外1名)

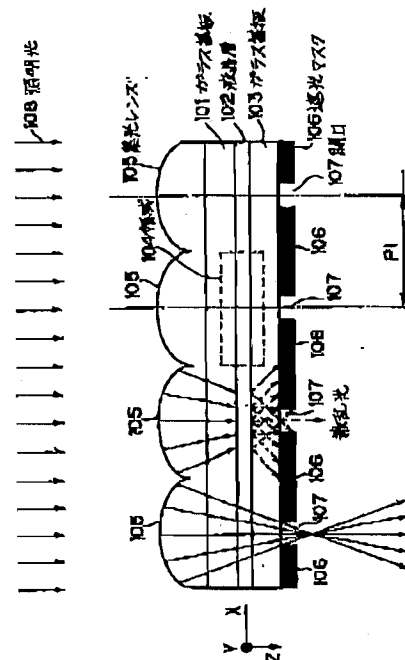
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 散乱型液晶表示デバイスを用いた画像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 散乱型液晶表示デバイスを用い、一層の広視野角特性を有し、光利用率および画質の優れた画像表示装置を実現すること。

【構成】 照明光108は集光レンズ105により集光される。該照明光108は、散乱型液晶表示デバイスの液晶層102が透過状態の場合には図1中の実線に示されるように液晶層102を透過し、さらに遮光マスク106の開口107を通過した後は拡散状態にて外部に照射される。一方、散乱型液晶表示デバイスの液晶層102が光散乱状態にある場合には、図1中の破線に示されるように液晶層102で散乱される散乱光となる。この散乱光のうち大部分の光は、遮光マスク106により吸収されるため、外部に出射されるものは極めて少ないものとなる。



(2)

特開平4-229825

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透過光の散乱状態を画素毎に制御する散乱型液晶デバイスを照明し、その透過光を画像光として用いる画像表示装置において、前記散乱型液晶表示デバイスを照明するための光源と、前記散乱型液晶表示デバイスと前記光源との間に設けられ、光源からの照明光を集束させた状態にて散乱型液晶表示デバイスを照明させる第1の光学手段と、画像光の出射口となる開口を有する遮光マスクとを具備し、前記遮光マスクに設けられる開口および前記第1の光学手段のそれぞれが、前記散乱型液晶表示デバイスの所定の画素毎に対応して複数設けられていることを特徴とする散乱型液晶表示デバイスを用いた画像表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の散乱型液晶表示デバイスを用いた画像表示装置において、遮光マスクの各開口の位置が、これに対応する第1の光学手段の各焦点位置であることを特徴とする散乱型液晶表示デバイスを用いた画像表示装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の散乱型液晶表示デバイスを用いた画像表示装置において、散乱型液晶表示デバイスを間に挟んで光源と相対する位置に、散乱型液晶表示デバイスを通過した照明光を拡散させるための第2の光学手段が設けられていることを特徴とする散乱型液晶表示デバイスを用いた画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、透過光の散乱状態を制御することにより画像形成が行われる散乱型液晶表示デバイスを利用した画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、薄形、軽量で低消費電力の表示装置として液晶表示デバイスが、広く用いられている。これらは、TN液晶やSTN液晶など偏光を利用する方式が主流であるが、上記のいずれのものにおいても、広い視野角を得ることが困難であり、また、照明光の利用効率も低いものであった。

【0003】 近年、広視野角を実現し、また、光利用率を向上する液晶表示デバイスとして、画素毎に設けた液晶物質の透過光の散乱状態を制御することにより画像形成が行われる散乱型液晶表示デバイスが提案されている。この散乱型液晶表示デバイスを構成するための液晶デバイスの具体例としては、たとえば、動的散乱モードを有するもの、特開昭62-48789号公報に記載されるような液晶物質を微小なカプセル中に包含させたもの、あるいは液晶物質中に光硬化性樹脂を網目状に硬化させたもの等が知られている。

【0004】 これらの散乱型液晶表示デバイスのいずれも、前記偏光を利用した液晶表示デバイスに比べ、高い光利用率と広い視野角を有することが報告されている。

【0005】

2

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような散乱型液晶表示デバイスを用いて画像表示装置を構成すると散乱光が隣接する画素に浸み出してしまい、形成画像にコントラスト低下やぼけが発生してしまい、画質が低下するという問題があった。

【0006】 本発明は、上述した従来技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、散乱型液晶表示デバイスを用いることにより、一層の広視野角特性を有し、光利用率および画質の優れた画像表示装置を実現することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の散乱型液晶表示デバイスを用いた画像表示装置は、透過光の散乱状態を画素毎に制御する散乱型液晶デバイスを照明し、その透過光を画像光として用いる画像表示装置において、前記散乱型液晶表示デバイスを照明するための光源と、前記散乱型液晶表示デバイスと前記光源との間に設けられ、光源からの照明光を集束させた状態にて散乱型液晶表示デバイスを照明させる第1の光学手段と、画像光の出射口となる開口を有する遮光マスクとを具備し、前記遮光マスクに設けられる開口および前記第1の光学手段のそれぞれが、前記散乱型液晶表示デバイスの所定の画素毎に対応して複数設けられている。

【0008】 この場合、遮光マスクの各開口の位置を、これに対応する第1の光学手段の各焦点位置となるように構成してもよく、また、散乱型液晶表示デバイスを間に挟んで光源と相対する位置に、散乱型液晶表示デバイスを通過した照明光を拡散させるための第2の光学手段を設けてもよい。

【0009】

【作用】 照明光は第1の光学手段によって集束されるので、散乱型液晶表示デバイスを透過し、遮光マスクの開口より出射される画像光は拡散状態のものとなり、広視野角の画像表示装置となる。

【0010】 遮光マスクの各開口の位置を第1の光学手段の各焦点位置とした場合には、遮光マスクの各開口を小さなものとすることができ、コントラストが向上される。第2の光学手段を設けた場合には、遮光マスクより拡散状態にて出射される画像光の角度がさらに拡げられるので、さらに広視野角のものとなる。

【0011】

【実施例】 次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0012】 図1は、本発明の第1の実施例の要部構成を示す断面図であり、基板であるガラス基板101、液晶層102、フェースプレートとなるガラス基板103から構成される散乱型液晶表示デバイスを用いた画像表示装置の出射面の状態を示すものである。

【0013】 図1には、散乱型液晶表示デバイスを、ある画素列の中心を通り、Y軸と垂直な平面に沿って切っ

(3)

特開平4-229825

3

た場合の断面が示されている。この散乱型液晶表示デバイスの表示画素はX方向にはP1のピッチをもって配列されている。図中の点線で囲まれた領域104は、液晶パネルの1画素のサイズを示すものであり、図1には全体として4画素分の断面が示されている。

【0014】集光レンズ105は正のパワーをもつ第1の光学手段であり、散乱型液晶表示デバイスの各画素に対応してX方向に各画素と等しいピッチP1で設けられている。

【0015】また、遮光マスク106はガラス基板103の光出射面側に設けられ、該遮光マスク106には各画素に対応する開口107が各画素と等しいピッチP1で設けられており、画像表示装置の出射面を構成している。

【0016】照明光108は散乱型液晶表示デバイスを照明するための不図示の光源から照射される略平行な光束である。光源は、可視域の平行光を照射できるものであればよく、たとえば、従来公知のランプと放物面鏡を組み合わせた照明光源を用いればよい。

【0017】本実施例において、照明光108は集光レンズ105により集光される。該照明光108は、散乱型液晶表示デバイスの液晶層102が透過状態の場合には図1中の実線に示されるように液晶層102を透過し、さらに遮光マスク106の開口107を通過した後は拡散状態にて外部に照射される。一方、散乱型液晶表示デバイスの液晶層102が光散乱状態にある場合には、図1中の破線に示されるように液晶層102で散乱される散乱光となる。この散乱光のうち大部分の光は、遮光マスク106により吸収されるため、外部に出射されるものは極めて少ないものとなる。

【0018】本実施例のものにおいては、散乱型液晶表示デバイスを用いることにより光利用率が高いものとなった。また、各開口107から外部に出射される画像光が、集光レンズ105の作用により拡散状態となるので、広い視野角にわたり明るい画像を表示する事ができた。さらに、不要な散乱光が遮光マスク106に吸収されるため、隣接画素への悪影響が防止でき、画像のにじみを無くすとともに、コントラストを大巾に向上することができ、従来と比較して極めて高い品位の表示画像を得る事が可能となった。

【0019】次に、本発明の第2の実施例について図2を参照して説明する。

【0020】第1の実施例においては、構造を簡単にするためにフェースプレートを構成するガラス基板103上に直接遮光マスク106を形成していたが、本実施例のものにおいては遮光マスク106をガラス基板103とは別体のガラス基板201上に形成したものである。この他の構成は図1に示した第1の実施例と同様であるため図1と同じ番号を付して説明は省略する。

【0021】図2にはガラス基板201の厚みt₁を適

4

当な厚さとし、遮光マスク106の開口107が、集光レンズ105の焦点位置付近となるように配置した場合を示している。

【0022】本実施例によれば、開口107の近辺で透過光が焦点を結ぶため、開口107のサイズを小さくしても外部に出射される透過光の光量が少なくなることはない。

【0023】一方、点線で示す散乱光に対しては、開口107を小さくすることにより、遮光マスク106から漏れる光量を減らせることができ、このように構成することにより、第1の実施例と比較して、にじみ防止や、コントラストをさらに向上することができた。

【0024】次に、本発明の第3の実施例について図3を参照して説明する。

【0025】本実施例は、散乱型液晶表示デバイスの照明光源側だけでなく、表示面側にも散乱型液晶表示デバイスの各画素と等しいピッチで第2の光学手段である集光レンズを設けたものである。

【0026】散乱型液晶表示デバイスのフェースプレート側には、ガラス基板310が設けられ、該基板の出射面側には、遮光マスク306および集光レンズ311が形成されている。この他の構成は図1に示した第1の実施例と同様であるため図1と同じ番号を付して説明は省略する。

【0027】透過状態の液晶層102を通過した照明光108は、集光レンズ105の作用に加えて、集光レンズ311によってさらに拡散状態とされて外部に出射されるため、一層広視野角のものとすることができた。

【0028】なお、遮光マスク306および集光レンズ311をガラス基板310上に形成させた理由は、製造プロセス上、別体の方が歩留りが向上すると考えられたためであり、光学的な特性としては、散乱型液晶表示デバイスのフェースプレートを構成するガラス基板103と別体である必要はない。

【0029】次に、本発明の第4の実施例について図4を参照して説明する。

【0030】図3に示した第3の実施例が同一面上に遮光マスクと集光レンズを配置したものであるのに対して、本実施例は散乱型液晶表示デバイスの各画素と等しいピッチで開口407が設けられた遮光マスク406を、集光レンズ105と第2の光学手段である集光レンズ411により絞られる焦点面に配置したものである。

【0031】本実施例においては、遮光マスク406の開口407を極めて微小な径にしても表示光を損失する事が無いため、散乱光の遮蔽が容易になり、広い視野角と高いコントラストを得る事が可能である。

【0032】各集光レンズ411は、遮光マスク406の開口407の位置に合わせて設けられており、その径は照明光源側の集光レンズ105のパワーに合わせて適宜決められている。すなわち、液晶層102が透過状態

(4)

特開平4-229825

5

の場合、照明光108は図中の実線で示すような光路となるが、集光レンズ411の径は、集光レンズ105で絞られた照明光を遮らない範囲内で、最小の径となるように定められている。本実施例と、照明光源側の集光レンズ105のみの系と比較すると、集光レンズ411の作用でさらに出射光が集束するため、より広い視野角が得られるという利点がある。

【0033】なお、本実施例の遮光マスク406としては、たとえば、薄いガラス基板上に印刷あるいはフォトリソグラフィ・エッチングにより黒色パターンを形成したものや、あるいは、薄い金属板にフォトリソグラフィ・エッチングにより開口407を形成した後に黒塗装したもの等が考えられ、いずれを用いても良い。以上、図3および図4に示した第3および第4の実施例は、液晶パネルより照明光源側に集光レンズを設け、そして液晶パネルより表示面側に集光レンズと遮光マスクを設け、各要素が液晶パネルの画素と等しいピッチで並ぶ構成としたものである。

【0034】次に、本発明の第5の実施例について図5を参照して説明する。

【0035】図5に示すのは、第2の光学手段として表示面側に負のパワーを持つレンズ（以下凹レンズと記す）を散乱型液晶表示デバイスの各画素と等しいピッチで設けた例である。ガラス基板512の散乱型液晶表示デバイス側の面には、遮光マスク506と開口507が設けられている。開口507は照明光108が集光レンズ105の作用により集光される焦点位置に設けられている。ガラス基板512の表示面側には、凹レンズ513が設けられている。この他の構成は図1に示した第1の実施例と同様であるため図1と同じ番号を付して説明は省略する。凹レンズ513は、図示するように、出射光束をより広角度で出射させる作用をもつものであり、該凹レンズ513を設ける事により、さらに広い視野角を実現する事が可能となった。

【0036】次に、画像表示装置全体の具体的な構成例について説明する。

【0037】図6に示すのは、XY平面上に配列された散乱型液晶表示デバイスの画素列に対し、X方向についてのみ画素列と等しいピッチ（P1）で集光レンズと開口607を設けた例である。図示するように集光レンズとしては、Z方向に収束作用を生じさせるシリンドリカルレンズ605がピッチP1で配列されている。一方、遮光マスク606はY軸と平行なストライプ状の形態となる。そして開口107は、Y軸と平行なスリットが、ピッチP1で並ぶ構成となる。

【0038】これに対して図7に示す実施形態は、X方向およびY方向のいずれにおいても、散乱型液晶表示デバイスの各画素と、集光レンズ、遮光マスクの開口部とが重なるように構成したものである。ガラス基板101、103および液晶層102により構成される散乱型

6

液晶表示デバイスの各画素は、X方向に対してはP1のピッチで、また、Y方向に対してはP2のピッチで配列されている。集光レンズとしては、フライアイレンズ705が散乱型液晶表示デバイスの配列ピッチと同様に、X方向についてはP1、Y方向についてはP2のピッチで配列される。また遮光マスク706に設けられる開口707も同様にX方向についてはP1、Y方向についてはP2のピッチで配列される構成となる。

【0039】次に、X方向とY方向に関して、集光レンズと遮光マスクをそれぞれ別々に設けた実施形態について説明する。

【0040】図8の斜視図および図9(a)、(b)の各断面図に示すのは、こうしたものの1例である。図9(a)は、図8の斜視図で示したものをXZ平面で切った断面を示し、また図9(b)は、YZ平面で切った断面を示している。

【0041】本構成例は両面の主走査方向をX方向、副走査方向をY方向とするもので、主走査方向には散乱型液晶表示デバイスの各画素がピッチP1で、また副走査方向にはピッチP2で配列されている。

【0042】図中、シリンドリカルレンズ814はY軸と平行にピッチP1で並べられ、シリンドリカルレンズ815はX軸と平行にピッチP2で並べられている。

【0043】また、散乱型液晶表示デバイスの出射面側に設けられるガラス基板816が設けられている。該ガラス基板の散乱型液晶表示デバイス側の面には、遮光マスク817が設けられ、出射側の面には、遮光マスク818が設けられている。遮光マスク817は、Y軸と平行なストライプ状パターンのもので、図9(a)に示すようにピッチP1ごとにスリット状の開口819が設けられている。一方、遮光マスク818は、X軸と平行なストライプ状パターンのもので、図9(b)に示すようにピッチP2ごとにストライプ状の開口820が設けられている。

【0044】本実施例に於ては、集光レンズ114に対する遮光マスク117及び開口部119の關係は、前記図2で説明した例と同様に、液晶パネルを透過した照明光が、集光レンズ114の作用により集光する位置に開口部119が設けられている。また、集光レンズ115に対しても同様に、その作用により、液晶パネルを透過した照明光が集光する位置に、遮光マスク118の開口部120が設けられている。

【0045】本構成例では、X方向とY方向について各々独立に、散乱型液晶表示デバイスの画素配列と等しいピッチで集光手段と遮光手段（および開口）を設ける事により、上下左右にわたって広い視野角を実現したものである。なお、散乱型液晶表示デバイスよりも照明光源側のみ、集光レンズが設けられているが、図3や図4に示したもののようには散乱率液晶表示デバイスの表示面側にも集光レンズを設けた形態であっても構わないし、

(5)

特開平4-229825

7

あるいは図5に示したもののように表示面側に凹レンズを設ける形態であっても良い。

【0046】なお、本発明に用いられるレンズとしては、図1～図9に例示したものに限られるものではなく、たとえば、屈折率に分布をもたせた、平板状の光学素子であってもよく、これを用いても当然よい。

【0047】なお、各画素毎に光の散乱と透過を制御する散乱型液晶表示デバイスは、従来の技術の項で述べたように、様々なものが知られているが、どの方式のものであっても本発明を適用する上で問題はない。また、液晶媒体を駆動する方法として、従来、単純マトリクス方式やアクティブマトリクス方式が知られているが、透過型の液晶パネルを構成できる方法であれば、本発明を適用する上での制限はない。

【0048】

【発明の効果】本発明は以上説明したように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0049】請求項1に記載のものにおいては、遮光マスクによって散乱光が隣接画素へ浸み出すことを防ぎ、また、外部に出射される画像光を拡散状態のものとする

ことにより、広視野角でコントラストのよい画像表示装置とすることができる効果がある。

【0050】請求項2に記載のものにおいては、遮光マスクに設けられる開口を小さくすることができるため、コントラストを向上することができる効果がある。

【0051】請求項3に記載のものにおいては、外部に出射される画像光がさらに拡散されるため、さらに広視野角のものとするすることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の要部構成を示す断面図

である。

8

【図2】本発明の第2の実施例の要部構成を示す断面図である。

【図3】本発明の第3の実施例の要部構成を示す断面図である。

【図4】本発明の第4の実施例の要部構成を示す断面図である。

【図5】本発明の第5の実施例の要部構成を示す断面図である。

【図6】本発明の第1の具体的な構成例を示す斜視図である。

【図7】本発明の第2の具体的な構成例を示す斜視図である。

【図8】本発明の第3の具体的な構成例を示す斜視図である。

【図9】(a)は、図8の斜視図で示したものをXZ平面で切った断面図、(b)は図8の斜視図で示したものをYZ平面で切った断面である。

【符号の説明】

101、103、201、310、816 ガラス基

板

102 液晶層

104 領域

105、311、411 集光レンズ

106、306、406、506、606、706、8

17、818 遮光マスク

107、407、507、607、707、819、8

20 開口

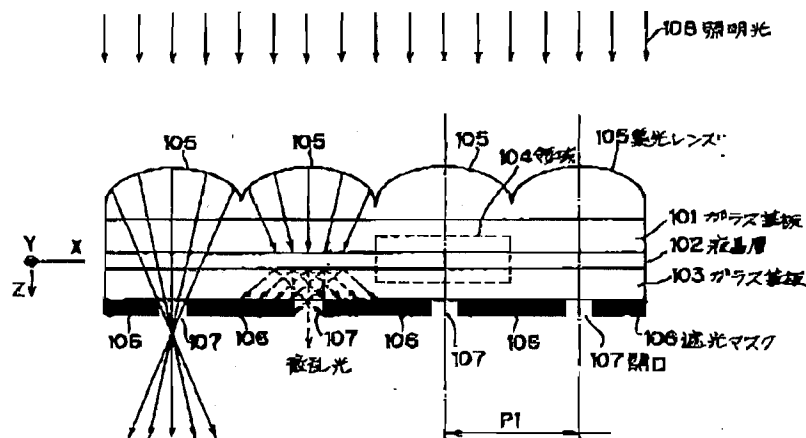
108 照明光

513 凹レンズ

605、814、815 シリンドリカルレンズ

705 フライアイレンズ

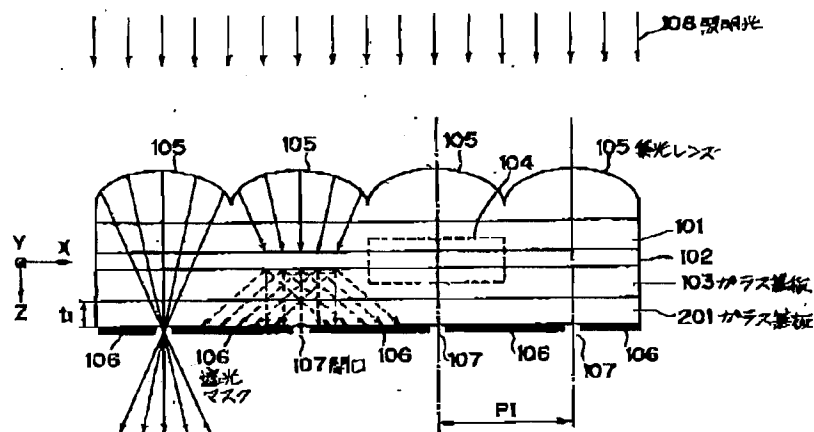
【図1】



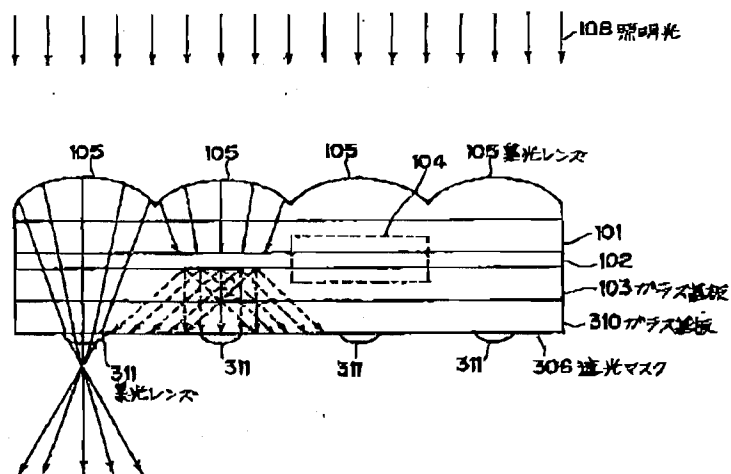
(6)

特開平4-229825

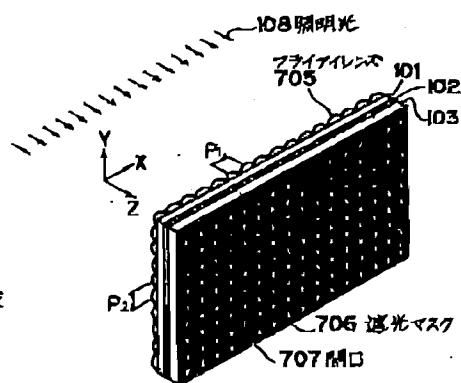
【図2】



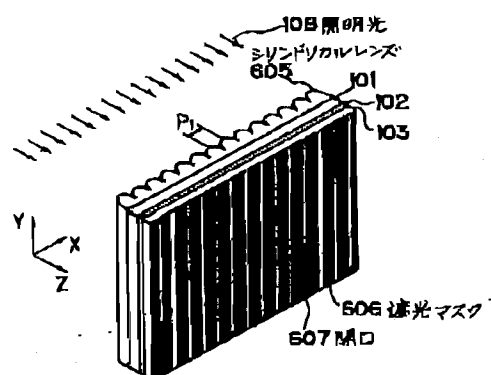
【図3】



【図7】



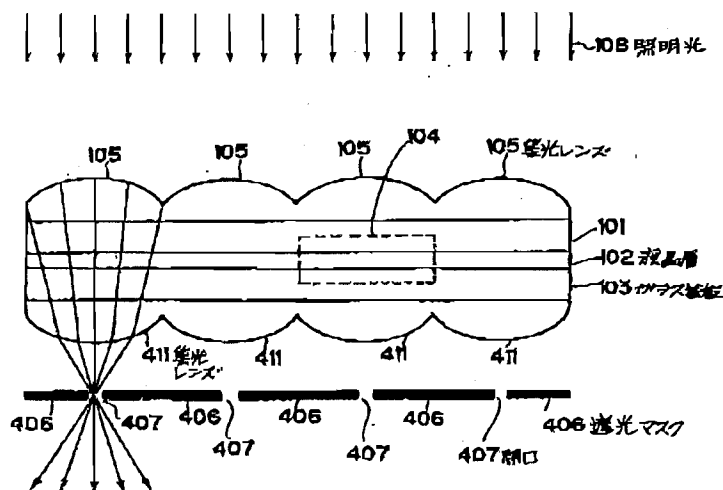
【図6】



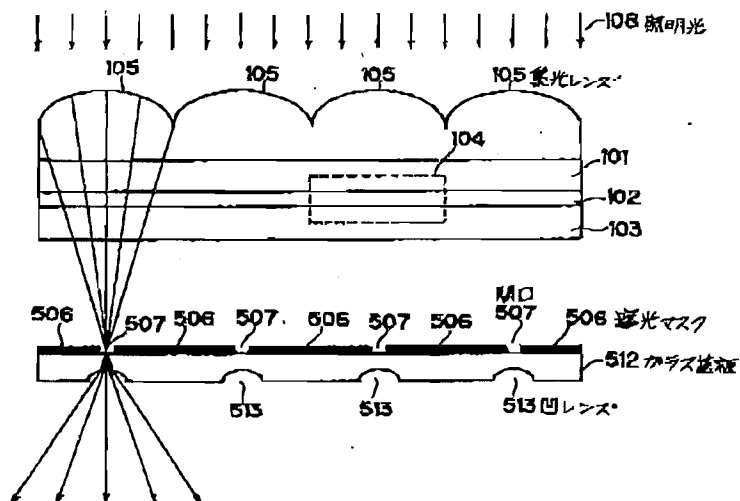
(7)

特開平4-229825

【図4】



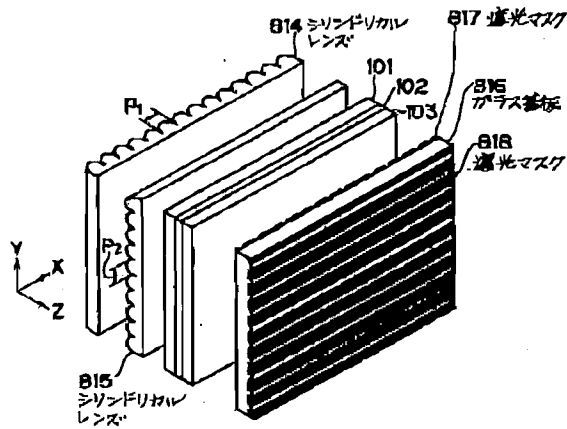
【図5】



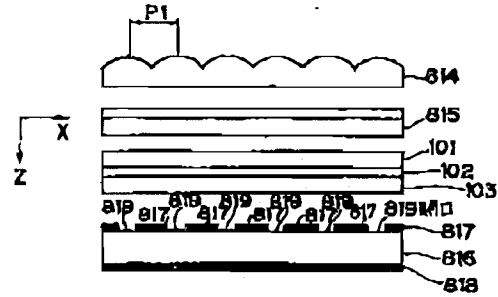
(8)

特開平4-229825

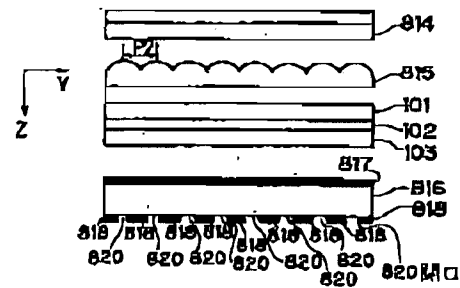
【図8】



【図9】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 榎松 克巳
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 光武 英明
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内